

## II. TINJAUAN PUSTAKA

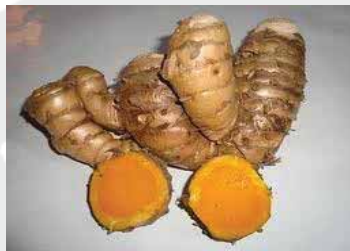
### A. Taksonomi temulawak dan manfaatnya

Temulawak merupakan tanaman obat yang secara alami sangat mudah tumbuh di Indonesia dengan dukungan kondisi iklim dan tanahnya dan telah lama digunakan sebagai bahan pembuatan jamu. Selama periode 1985-1989 Indonesia mengekspor temulawak sebanyak 36.602 kg senilai US\$ 21.157,2 setiap tahun (Menegristek, 2009).

Rimpang temulawak mengandung zat kuning kurkumin, minyak atsiri, pati, protein, lemak (*fixed oil*), selulosa dan mineral. Diantara komponen tersebut, yang paling banyak kegunaannya adalah pati, kurkuminoid dan minyak atsiri. Ketiga komponen ini banyak digunakan dalam bidang industri maupun kebutuhan rumah tangga. Pati temulawak berwarna putih kekuningan karena mengandung kurkuminoid. Pati temulawak dapat digunakan sebagai bahan makanan misalnya bahan makanan bayi atau makanan seseorang pasca sakit karena pati temulawak mudah dicerna. Selain itu, pati temulawak juga dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat. Pati temulawak juga dapat digunakan sebagai campuran pati lain, misalnya sebagai pati sereal untuk mengurangi sifat basi roti maupun pengental sirup (Afifah dan Tim Lentera, 2003).

Menurut Rukmana (1995), temulawak termasuk tanaman tahunan yang tumbuh merumpun. Rimpang induk temulawak bentuknya bulat telur, rimpang cabang terdapat disampingnya berbentuk memanjang. Tiap rumpun tanaman temulawak

umumnya memiliki 6 buah rimpang tua dan 5 buah rimpang muda. Gambar 1 menunjukkan rimpang temulawak.



Gambar 1. Rimpang Temulawak

(Sumber : Rukmana, 1995)

Menurut Rukmana (1995), kedudukan taksonomi temulawak adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.

#### **B. Pati batang aren sebagai bahan pembuat *edible film***

Menurut Pratiwi dan Alrasjid (1989), kedudukan taksonomi tanaman aren adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae,
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Spadicitlorae
Famili	: Palmae
Genus	: Arenga
Spesies	: <i>Arenga pinnata</i> Merr.

Tanaman aren telah dibudidayakan di Indonesia karena dapat tumbuh pada iklim tropis sampai ketinggian 400 meter di atas permukaan air laut (Heyne, 1987). Pati batang aren sering disebut pati sago aren. Patinya sering diolah menjadi makanan atau dibuat kanji. Produksi pati sago aren secara tradisional dilakukan dengan menebang pohon dan mengelupas kulit luar untuk memperoleh batang dalam yang mengandung pati. Pati selanjutnya digerus dan diremas-remas dengan tangan di dalam air sampai terbentuk presipitat berwarna putih (Whistler dkk., 1984).

Produksi pati sago aren secara komersial pada prinsipnya hampir sama dengan cara tradisional namun produksi pada skala pabrik memerlukan tahap pemurnian *crude starch*. Tahap pemurnian diperlukan untuk menghilangkan serat kasar sehingga diperoleh pati yang bersih dan bebas kotoran (Whistler dkk., 1984). Tabel 1 menunjukkan komposisi amilosa batang aren sebesar 29,07% sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan *edible film* (Nafchi dkk., 2012).

Tabel 1. Komposisi Kimia Pati Batang Aren (*Arenga pinnata* Merr.)

Komponen	Kandungan (%b/b)
Amilosa	29,07
Protein	1,06
Abu	0,17
Air	17,41

Sumber : Pranata (2013)

### C. Karakteristik pati sebagai bahan pembuat *edible film*

*Starch* atau pati merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak

larut dalam air pada suhu ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk tergantung pada jenis tanamannya. Pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan. Pati alami (*native*) menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan retrogradasi yakni proses pengkristalan kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi, pati juga memiliki sifat kestabilan dan ketahanan pasta yang rendah, hal tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati (Fortuna dkk., 2001).

Pati adalah karbohidrat yang terdiri atas amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$  4) unit glukosa. Derajat polimerisasi amilosa berkisar antara 500–6.000 unit glukosa, bergantung pada sumbernya. Amilopektin merupakan polimer  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$  4) unit glukosa dengan rantai samping  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$  6) unit glukosa. Dalam suatu molekul pati, ikatan  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$  6) unit glukosa ini jumlahnya sangat sedikit, berkisar antara 4–5%. Namun, jumlah molekul dengan rantai yang bercabang, yaitu amilopektin (Jacobs dan Delcour, 1998).

Amilosa merupakan bagian dari rantai lurus yang dapat memutar dan membentuk daerah sulur ganda. Pada permukaan luar amilosa yang bersulur tunggal terdapat hidrogen yang berikatan dengan atom O-2 dan O-6. Rantai lurus amilosa yang membentuk sulur ganda kristal tersebut tahan terhadap amilase. Ikatan hidrogen inter dan intra sulur mengakibatkan terbentuknya struktur hidrofobik dengan kelarutan yang rendah (Chaplin, 2002).

Amilosa merupakan fraksi gerak, yang artinya dalam granula pati letaknya tidak pada satu tempat, tetapi bergantung pada jenis pati. Umumnya amilosa

terletak di antara molekul-molekul amilopektin dan secara acak berada selang-seling di antara daerah amorf dan kristal (Oates, 1997). Ketika dipanaskan dalam air, amilopektin akan membentuk lapisan yang transparan, yaitu larutan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali. Pada amilopektin cenderung tidak terjadi retrogradasi dan tidak membentuk gel, kecuali pada konsentrasi tinggi yakni pada suhu 70 °C (Belitz dan Grosch, 1999). Granula pati batang aren berbentuk bulat telur. Ukuran granula pati berkombinasi antara 20 sampai 60 µm dan terlihat lebih besar dibandingkan granula pati lainnya seperti ubi kayu dan jagung (Whistler dkk. 1984).

#### **D. Alternatif pengemas *edible film***

*Edible film* adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dilapiskan pada permukaan bahan yang dikemas. *Edible film* berfungsi sebagai penghambat transfer massa misalnya kelembaban, oksigen, lemak dan zat terlarut atau aditif. Bahan baku utama pembuatan *edible film* adalah hidrokoloid, lipida dan komposit (Krochta, 1992).

Pembentukan *edible film* dari pati, pada prinsipnya merupakan gelatinisasi molekul pati. Menurut Whistler dkk. (1984), gelatinisasi terjadi melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah tahap sebelum pemanasan pati. Pada tahap pertama terjadi inhibisi air sebesar 25–30 % dan pembengkakan granula pati bersifat *reversible*. Tahap kedua terjadi pada suhu 65 °C dan granula akan menyerap air sampai terjadi pembengkakan granula yang bersifat *irreversible*. Tahap terakhir merupakan tahap

gelatinisasi karena granula pati pecah dan melekat sehingga viskositas meningkat.

Pada tahap gelatinisasi terjadi penggelembungan granula pati secara maksimal.

Proses pembentukan *film* adalah suatu fenomena pembentukan gel akibat perlakuan suhu, sehingga terjadi pembentukan matriks atau jaringan. Prinsip pembentukan *edible film*, melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pembentukan larutan *film* dimulai dengan mensuspensi bahan ke dalam pelarut, misalnya air, etanol, dan pelarut lain.
2. Pengaturan suhu mempunyai tujuan untuk mencapai suhu gelatinisasi pati, sehingga pati dapat tergelatinisasi sempurna dan diperoleh *film* yang homogen serta utuh. Gelatinisasi merupakan peristiwa pembentukan gel yang dimulai dengan hidrasi pati, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh molekul-molekul pati. Apabila tanpa adanya pemanasan, kemungkinan terjalin interaksi intermolekuler sangat kecil, sehingga pada saat dikeringkan *film* menjadi retak. Gelatinisasi dapat terjadi apabila air melarutkan pati yang dipanaskan sampai suhu gelatinisasinya (McHugh dan Krochta, 1994a).

Berbagai sifat fisik dari *edible film* adalah sebagai berikut :

1. Ketebalan, memengaruhi uap air, gas dan senyawa volatil serta sifat-sifat lainnya. Ketebalan *edible film* harus disesuaikan dengan produk yang dikemasnya (Kusumasmarawati, 2007).
2. Perpanjangan (*elongation*), yaitu kemampuan *film* memanjang pada saat diberi gaya tarik merupakan perpanjangan *film*. Nilai elongasi

menggambarkan ukuran kemampuan *film* untuk merenggang atau memanjang (Park dkk., 1993).

3. Permeabilitas uap air merupakan jumlah uap air yang hilang per satuan waktu dibagi dengan luas area *film*. Oleh karena itu salah satu fungsi *edible film* adalah untuk menahan migrasi uap air maka permeabilitasnya terhadap uap air harus serendah mungkin (Gontard dkk., 1993).
4. Pengukuran kekuatan regang putus (*tensile strength*) berguna mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area *film* untuk merenggang atau memanjang (Krochta, 1997).
5. Kelarutan dalam air

Menurut Stuchell dan Krochta (1994), kelarutan *film* dalam air menunjukkan persentase bagian *film* yang larut dalam air setelah perendaman selama 24 jam. Sifat kelarutan *film* akan menentukan aplikasi *film* yang dihasilkan. Pemanfaatan *edible film* pada makanan berkadar air tinggi menghendaki *film* yang kelarutannya rendah.

#### **E. Gliserol sebagai *plasticizer***

*Plasticizer* merupakan salah satu komponen penting untuk membuat *edible film*. Menurut Winarno (1992) gliserol merupakan senyawa alkohol polihidrat dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul. Gliserol memiliki rumus kimia  $C_3H_8O_3$  dengan berat molekul sebesar 92,10, massa jenis  $1,23 \text{ g/cm}^3$  dan titik didih  $204^\circ\text{C}$ . *Plasticizer* dapat menurunkan gaya internal diantara rantai polimer, sehingga



menurunkan tingkat kegetasan dan meningkatkan permeabilitas uap air (Gontard dkk, 1993). Rodriguez dkk. (2006), menyatakan bahwa gliserol merupakan *plastizicer* dengan sifat *hidrofilik* sehingga cocok untuk bahan pembentuk *film* yang juga bersifat *hidrofilik* seperti pati. Gliserol akan meningkatkan penyerapan molekul polar seperti air (Gontard dkk, 1993; Mali dkk, 2005; Bertuzi dkk., 2007).

Gliserol merupakan senyawa poliol sederhana yang tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa manis. Gliserol dapat dimurnikan dengan proses destilasi agar dapat digunakan pada industri makanan dan farmasi (Pagliaro dkk., 2008).

#### **F. Morfologi dan taksonomi buah anggur**

Anggur merupakan tumbuhan berbentuk semak, batang anggur bila dibiarkan tumbuh liar akan memiliki percabangan yang tidak jauh dari permukaan tanah, sifat inilah yang menjadikan tumbuhan anggur menjadi tumbuhan semak (Rismunandar, 1989). Buah anggur berumur panjang (*perenial*), akar tunggang, batang berkayu, silindris, menjalar, warna hijau kecoklatan, permukaan halus. Daun tunggal, tersusun berseling (*alternate*), warna hijau, bentuk bundar hingga jorong, panjang 10 - 16 cm, lebar 8 - 14 cm, helaian daun tipis tegar, pangkal berlekuk (*emarginatus*), tepi bergigi runcing (*dentatus*), permukaan berbulu (*villosus*). Bunga majemuk, bentuk malai (*panicula*), muncul di ketiak daun (*axillaris*), kelopak berbentuk mangkuk (*urceolatus*), berwarna hijau, daun mahkota berlekatan (*gamopetalus*). Buah buni, bulat atau lonjong, panjang 2 - 3 cm, warna hijau, ungu, atau hitam, bentuk biji lonjong - berwarna coklat muda (Soegito, 1994).



Menurut Arief (1990), anggur hijau memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Rhamnales
Famili	: Vitaceae
Genus	: Vitis
Spesies	: <i>Vitis vinifera</i> L.

#### **G. Kemunduran mutu buah**

Buah memiliki masa simpan yang relatif rendah sehingga dikenal sebagai bahan pangan yang cepat rusak dan hal ini sangat berpengaruh terhadap kualitas masa simpan buah (Marpaung dkk., 2015). Mutu simpan buah sangat erat kaitannya dengan proses respirasi dan transpirasi selama penanganan dan penyimpanan yang akan menyebabkan susut pasca panen seperti susut fisik yang diukur dengan berat; susut kualitas karena perubahan wujud (kenampakan), cita rasa, warna atau tekstur yang menyebabkan bahan pangan kurang disukai konsumen; susut nilai gizi yang berpengaruh terhadap kualitas buah (Tranggono dan Sutardi, 1990). Mutu simpan buah akan lebih bertahan lama jika laju respirasi rendah dan transpirasi dapat dicegah dengan meningkatkan kelembaban relatif, menurunkan suhu udara, pada umumnya komoditas yang mempunyai umur simpan pendek mempunyai laju respirasi tinggi atau peka terhadap suhu rendah (Tranggono dan Sutardi, 1990).

Kehilangan air dari hasil panen hortikultura merupakan penyebab utama dari kerusakan selama penyimpanan (Djarir, 1992). Transpirasi adalah proses kehilangan air dalam bentuk gas dari jaringan hidup. Peristiwa ini mengakibatkan bahan menjadi layu dan berkerut, mengalami susut berat sehingga bahan kurang menarik dan kualitasnya rendah, kecepatan transpirasi dapat dikurangi dengan meningkatkan kelembaban relatif, menurunkan suhu udara, pelapisan lilin atau dengan pengemas protektif (Djarir, 1992).

#### **H. Hipotesis**

1. *Edible film* kombinasi 6% pati batang aren dan 1% pati temulawak mampu menghasilkan *edible film* terbaik.
2. *Edible film* kombinasi 6% pati batang aren dan 1% pati temulawak mampu meningkatkan masa simpan buah anggur